

組織的な若手研究者等海外派遣プログラム報告書

氏名	松岡 真一
身分	助教
所属専攻・領域	物質工学専攻・ながれ領域
派遣先・国名	トロント大学・カナダ
研究テーマ	かさ高いルイス酸・塩基を触媒とした開環水素化反応
派遣期間	2012年6月11日～2012年11月1日（144日間）
派遣先担当教員	Doug W. Stephan
<p>具体的な研究内容：</p> <p><目的：実用的意義、問題点を含めて></p> <p>水素化反応（水添反応）は学術的にも工業的にも非常に重要な反応である。これは 100 年以上前から知られている最も基本的な化学反応であるが、今なお取り組むべき課題は多い。炭素-炭素二重結合に対して水素が付加する反応が代表例の一つであるが、炭化水素化合物が開環して水素化される反応（開環水素化反応）の例は数例しかなく、新規分子変換反応として開発されるべき分野である。</p> <p>これまで水素化反応は金属触媒による反応のみであった。しかし、2006 年に、今回の派遣先担当教員である Stephan らは非金属系の触媒を開発した。彼らは、かさ高いルイス酸・塩基の組み合わせが水素分子を不均一開裂させることを見出し、水素化反応に適用した。この反応機構は金属触媒とは異なるため、これまでに達成されていない水素化反応を実現させることが期待できる。そこで本研究では、この FLP 触媒による開環水素化反応を検討することとした。</p> <p><実験結果：簡単に></p> <p>まず FLP 触媒の合成を行った。次にこれを用いて様々な環状炭化水素化合物の水素化反応を試みた。その中でα-およびβ-ピネンについては開環水素化反応が進行し、<i>p</i>-メンテンが得られることが分かった。触媒、温度、溶媒、水素圧力など種々の条件を検討することで、反応の最適化を行った。特に弱いルイス塩基を用いることが鍵であることが分かった。この反応性を 1,1-ジフェニルエチレンなどの非環式の炭化水素系オレフィンと比較したところ、ピネンの開環水素化反応の方が高活性であることが分かった。</p> <p><成果：特にどこがオリジナリティなのかも分かるように記入して下さい。></p> <p>今回開発した FLP 触媒による反応系は、これまで困難であったピネンの開環水素化反応を可能にした。この概念はその他の環状炭化水素の開環水素化反応にも適用できるものと</p>	

考えられる。また、これまでの FLP 触媒による水素化反応は金属触媒反応と同一の生成物を与える系のみであった。しかし今回報告した開環反応は金属触媒では達成することができない反応であり、それらの反応機構の相違を例証することができた。

派遣先研究室に関して（担当教授・構成人数・研究活動スタイル）：

教授 1 名、秘書 1 名、博士研究員 14 名、大学院生 16 名、大学 4 年生 3 名。

大学院生はすべてカナダ出身者であったが、博士研究員はアジア、ヨーロッパ各国の出身であり、国際色豊かであった。研究活動に関しては、日本に比べて各個人の裁量に任せられていた。また、日本の大学に比べて研究スペースが十分確保されていた。

参加したワークショップ・セミナー等について：

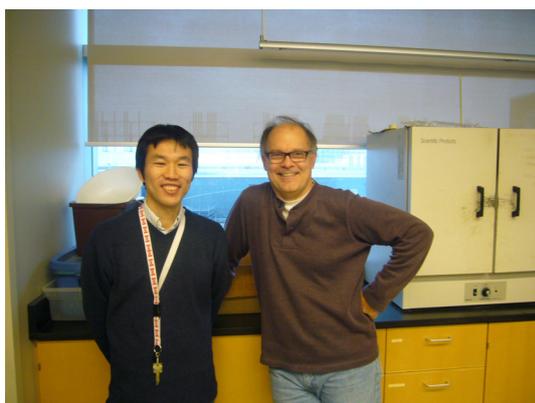
週一・二回行われる研究室のゼミ、ならびに他大学の研究者などによるセミナーに参加した。研究室のゼミは、全員で行うものと、数人のグループで行うものと二種類あった。

今後の抱負：

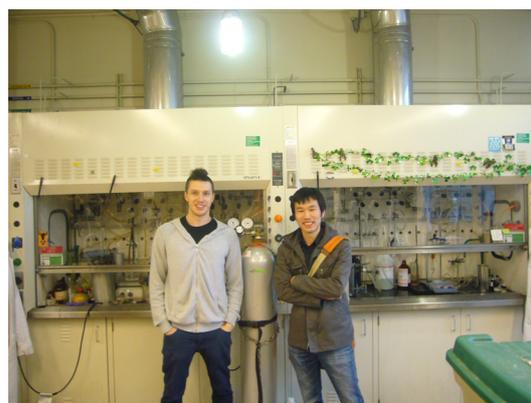
今回検討した FLP の概念は水素化反応のみならず、様々な小分子を活性化し触媒反応を進行させることができる。この留学期間に学んだことを生かして、今後、有機・高分子材料の創製に応用したいと考えている。

今後派遣される研究者へのアドバイス・メッセージ：

異分野の研究室で研究を行うと刺激もあり学ぶことも多いかと思います。



Stephan 教授（右）と筆者（左）



大学院学生（左）と筆者（右）（実験室にて）



トロント大学化学科の建物